

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-156004  
(43)Date of publication of application : 17.06.1997

(51)Int.Cl. B32B 5/02  
B29C 70/06  
B32B 5/16  
// B29K101:12

(21)Application number : 07-315451 (71)Applicant : MITSUBISHI PAPER MILLS LTD  
(22)Date of filing : 04.12.1995 (72)Inventor : OKU YASUYUKI  
HARAGUCHI TAKAHIKO

## (54) WATER PERMEATING SHEET AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a water permeating sheet having excellent dynamic properties such as water permeating property and bending strength, excellent dimensional stability, and excellent workability, and a method for manufacturing the sheet.

**SOLUTION:** A water permeating sheet contains a hydrophilic modified cross- section fiber having one or more of continuous or discontinuous grooves on the surface, a binder fiber, and a hydrophilic fine powder, wherein the coagulation of the hydrophilic fine powder is fixed to a surface of a constituting component. Also, the water permeating sheet contains a hydrophilic modified cross-section fiber having one or more of continuous or discontinuous grooves on the surface, a binder fiber, a highly elastic fiber, and a hydrophilic fine powder, wherein the coagulation of the hydrophilic fine powder is fixed to the surface of the constituting component.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-156004

(43)公開日 平成9年(1997)6月17日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 5/02			B 3 2 B 5/02	C
B 2 9 C 70/06			5/16	A
B 3 2 B 5/16		7310-4F	B 2 9 C 67/14	W
// B 2 9 K 101:12				

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全7頁)

(21)出願番号	特願平7-315451	(71)出願人	000005980 三菱製紙株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番2号
(22)出願日	平成7年(1995)12月4日	(72)発明者	奥 恭行 東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱 製紙株式会社内
		(72)発明者	原口 孝彦 東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱 製紙株式会社内

(54)【発明の名称】 通水性シートおよびその製造法

(57)【要約】

【課題】 通水性、曲げ強さなどの力学的特性、寸法安定性に優れ、かつ加工性の良好な通水性シートおよびその製造法を提供する。

【解決手段】 表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維、バインダー繊維、および親水性微粉末を含有し、該親水性微粉末の凝集体が構成成分の表面に固着されている通水性シート。また、表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維、バインダー繊維、高弾性繊維、および親水性微粉末を含有し、親水性微粉末の凝集体が構成成分の表面に固着されている通水性シート。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維、バインダー繊維、および親水性微粉末を含有し、該親水性微粉末の凝集体が構成繊維表面に固着されている通水性シート。

【請求項2】 表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維、バインダー繊維、高弹性繊維、および親水性微粉末を含有し、親水性微粉末の凝集体が構成繊維表面に固着されている通水性シート。

【請求項3】 表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する異形断面繊維、バインダー繊維を含有する繊維懸濁液と、親水性微粉末の凝集体の分散液を混合し、湿式抄造法にて、親水性微粉末の凝集体を維持した状態で、ウェブを形成させた後、加熱加圧によりバインダー繊維を溶融させ、該バインダー繊維と接する繊維と融着させるとともに、構成繊維表面に親水性微粉末の凝集体を固着させることを特徴とする通水性シートの製造法。

【請求項4】 表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維、バインダー繊維の少なくともいすれかを含有する繊維懸濁液中に、親水性微粉末を添加した後、親水性微粉末を凝集させ、湿式抄造法にて、親水性微粉末の凝集体を維持した状態で、ウェブを形成させた後、加熱加圧によりバインダー繊維を溶融させ、該バインダー繊維と接する繊維と融着させるとともに、構成繊維表面に親水性微粉末の凝集体を固着させることを特徴とする通水性シートの製造法。

【請求項5】 高弹性繊維を含有する請求項3～4のいずれか1項に記載の通水性シートの製造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、通水性シートに関する。さらに詳しくは、通水性、力学的特性、加工性、および寸法安定性に優れ、加湿器用吸水材、結露吸水材、水蒸散板、調湿板などに活用し得る通水性シートおよびその製造法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、加湿器用吸水材、結露吸水材、調湿板、濾過材などの分野において、多孔性シート（本発明では通水性シート）が広く利用されるようになっていく。多孔性シートとしては、従来、ポリオレフィンなどの熱可塑性樹脂の微粒体をシート状に焼結成形したものや、該樹脂の有孔フィルムと多孔性基材とを接合したものなどが使用されている。しかしながら、上記の熱可塑性樹脂は一般に疎水性であるため、これらの多孔性シートは吸水性に劣るものとなり、吸水材としては有効に機能しないという問題点があった。

【0003】 従来の多孔性シートのかかる問題点を解決し、吸水性に優れ、かつ曲げ強さなどの力学的特性の良好な多孔性シートが、特開平1-283129号公報に開示されている。該公報の多孔性シートは、強化繊維か

らなるシート、例えば、ポリエステル繊維の不織布などに熱硬化性フェノール樹脂の微粒子の水分散液を含浸し、乾燥させた後、加圧加熱処理して上記フェノール樹脂を硬化させてシートを形成し、ついでシリカ系の微粒子の水分散液を含浸し、乾燥させて得られるものである。

【0004】 また、特開平3-81349号公報には難燃性を、特開平3-86529号公報には表面平滑性を付与した吸水性および力学的特性の双方に優れる多孔性シートが開示されているが、その基本的な構成および製造法は上記公報と類似したものである。

【0005】 しかしながら、上記の方法によって得られる多孔性シートには、2次加工の際にフェノール樹脂の微粒子が脱落するなどの問題点がある。

【0006】 登録実用新案公報第3001285号には、親水性多孔質微粉末を合成樹脂エマルジョンと混合し、含浸することにより、基材に付着させたものが開示されている。合成樹脂などを介して、親水性多孔質微粉末を付着させた場合、それらが合成樹脂中に埋没し、効果を発揮する親水性微粉末が限定され過剰の親水性微粉末が添加されているという問題点がある。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、これらの問題点を解決するものであり、通水性、曲げ強さなどの力学的特性、寸法安定性に優れ、かつ2次加工性の良好な通水性シートおよびその製造法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記の課題を解決するために鋭意検討した結果、特定の親水性異形断面繊維をバインダー繊維で固定し、該繊維表面に親水性微粉末の凝集体を固着させることで通水性シートを得られることを見い出した。本発明はこれらの知見をもとに達成されたものである。

【0009】 即ち、本発明は、表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維、バインダー繊維、および親水性微粉末を含有し、該親水性微粉末の凝集体が構成成分の表面に固着している通水性シートである。

【0010】 また、表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維、バインダー繊維を含有する繊維懸濁液と、親水性微粉末の凝集体の分散液を混合し、湿式抄造法にて、親水性微粉末の凝集体を維持した状態で、ウェブを形成させた後、加熱加圧によりバインダー繊維を溶融させ、該バインダー繊維と接する繊維と融着させるとともに、構成繊維表面に親水性微粉末の凝集体を固着させることを特徴とする通水性シートの製造法である。

【0011】 また、表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維、バインダー繊維の

少なくともいずれかを含有する纖維懸濁液中に、親水性微粉末を添加した後、親水性微粉末を凝集させ、湿式抄造法にて、親水性微粉末の凝集体を維持した状態で、ウェブを形成させた後、加熱加圧によりバインダー纖維を溶融させ、該バインダー纖維と接する纖維と融着させるとともに、構成纖維表面に親水性微粉末の凝集体を固着させることを特徴とする通水性シートの製造法である。

【0012】さらに、好ましくは高弾性纖維を含有する通水性シートの製造法である。

【0013】以下、本発明について詳細に説明する。まず、本発明で使用する纖維の役割につき説明を行う。親水性異形断面纖維（以下、異形断面纖維と略す。）は、表面に形成された溝が通水経路となり水を運ぶ。バインダー纖維は構成する纖維を接着により結合させ、通水性シートに強度を付与する。また、通水性シートが吸水したとき、纖維が膨潤し、厚みが変化するのを抑制する。親水性微粉末は、構成成分の表面に固着しており、纖維表面がさらに水に濡れやすい状態をつくると同時に纖維表面、および纖維がつくる通水経路に水を伝わりやすくなる。

【0014】さらに、本発明で使用する材料について詳細かつ具体的に説明する。本発明で用いる異形断面纖維とは、親水性で、表面に少なくとも1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有するものである。溝の形状に特に制限はなく、断面形状がT型、Y型、U型、星型などのものであれば、凹部が溝の役割をはたし得るし、単にストリーカー状の溝を有するものであってもよい。

【0015】一般に、不織布シートの通水性は、それを構成する纖維自体の性質はもちろんのこと、纖維の形状や纖維の集合状態に強く依存する。とりわけ、後二者が不織布シートの通水性に及ぼす影響は多大である。

【0016】真円や橢円形の断面形状を有する纖維は、その表面に構造の通水経路を持たないばかりでなく、該纖維のみで構成された不織布シートでは、纖維の充填率が高くなり、シートが緻密になるため、該シート内における纖維間の通水経路の形成が不十分なものとなり、優れた吸水性を有する不織布シートを得ることは困難である。

【0017】しかしながら、纖維表面に存在する連続あるいは不連続の溝が通水経路として機能する。さらには、該纖維の特殊な断面形状のために、纖維同士が該シート内で接触あるいは近接した際にも、異型断面を持たない纖維同士に比べ、接する面積が少ないため、纖維間で空隙が残り、該シート内に多数の細孔が形成され、纖維間の通水経路が確保される。これら経路を毛細管現象により、後述する纖維と組み合わせることで、本発明の通水性シートは優れた吸水性が発現すると考えられる。

【0018】しかしながら、あまりに偏平な纖維を用いた場合、加圧工程で、通水性シートが緻密になるため、纖維断面において、長軸径（L）と短軸径（S）の偏平

比（L/S）が3以下であることが好ましい。

【0019】異形断面纖維の種類としては、親水性を有するものであれば特に限定されるものではなく、ポリビニルアルコール系纖維、再生纖維、アセテート纖維、ポリアミド系纖維、エチレンビニルアルコール系纖維など、あるいはコロナ放電処理やプラズマ処理などによる表面改質、アクリル酸などの親水性化合物のグラフト重合、多孔質化などによって親水性を付与された纖維などを単独あるいは複数混合して使用することができる。通水経路を構成する異形断面纖維自体が親水性を有し、通水性シートに優れた吸水性を付与することができる、本発明の特徴の一つである。

【0020】本発明の通水性シートは、吸水板や水蒸散板などの水周りの用途に使用されるので、上記の纖維の中でも、菌類やカビ類に対して完全な抵抗性を有しているものが好ましい。抵抗性が低い纖維では、長期に渡り使用した場合、菌やカビに纖維が侵され、シートの通水性能が低下する。また、菌やカビの生育に伴い、臭いが発生する点からも好ましくない。

【0021】カビに対して完全に抵抗性のある纖維のうち、本発明で使用できる纖維としては、ポリビニルアルコール、ナイロン、アクリルなどの纖維が、好ましく、レーヨン纖維は、親水性は大きいが、菌やカビに対して抵抗性が低いため好ましくなく、ポリオレフィン系纖維などの疎水性が強いものは、通水性シートの通水性が低下するため好ましくない。

【0022】これらの纖維の中で、ポリビニルアルコール系纖維は、ヤング率が大きく、通水性シートに良好な力学的特性、例えば、曲げ強さなどを付与できる点で特に好ましい纖維である。また、シートが形成される工程で、緻密に異形断面纖維として、この様な高ヤング率の纖維を使用すれば、通水性シートの力学的特性を向上させることができる。

【0023】異形断面纖維の纖度は、0.1～15デニール（以下、dと略す。）が好ましい。0.1d未満では、通水性シートが緻密になり、通水性シート内における纖維間の通水経路が減少するので好ましくない。また、15dを超えて大きいと、空隙は確保されるが、纖維間隔が広くなり、複数の纖維による細孔形成が抑制され、毛細管現象により水が進行することが阻害されるため吸水が低下し、好ましくない。

【0024】異形断面纖維は、その表面に親水性微粉末を固着させるが、親水性微粉末を分散液の状態で付与する工程で、バインダー纖維より、濡れ性が良い親水性の異形断面纖維へ多く付与されることから、固着量が多くなる。そのため、通水性シートでの占める割合は、通水性シート重量の30%以上が好ましく、さらに好ましくは40%以上である。30%未満では、さきに述べた理由以外に、細孔形成能が低下し、通水性シート内における纖維間の通水経路が減少するので好ましくな

い。

【0025】次に、バインダー繊維について説明する。本発明で用いられるバインダー繊維としては、熱溶融性繊維あるいは熱水溶解性繊維が例示される。熱溶融性繊維は、ポリエチレン、ポリオレフィン、ポリアミドなどの合成樹脂から選ばれた繊維状のもので、合成樹脂の融点以上の温度で処理することによって合成樹脂が溶融し、接着し、強度を発現するものである。熱水溶解性繊維は、ポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコールなどの合成樹脂から選ばれた繊維状のもので、加熱により含水状態のウェブを乾燥させる工程で水温の上昇によって溶解し、ウェブが乾燥することで接する繊維と接着し、強度を発現するものである。

【0026】バインダー繊維の繊度は、0.1～15dが好ましい。0.1d未満では、通水性シートが緻密になり、通水経路が確保されず、吸水性が低下するため好ましくない。また、15dを超えて大きいと、通水性シート内のバインダー繊維の本数が少なくなり、接着力の低下を補うべくバインダー繊維の配合量を増やさねばならず、吸水性に寄与する繊維の含有量が低下するため、好ましくない。

【0027】バインダー繊維の配合量は、通水性シート重量の15～50%が好ましく、さらに好ましくは20～40%である。15%未満では、接着力が不足し、他の構成繊維を固定することが困難で、通水性シートの力学的特性の低下、毛羽立ちの発生、寸法安定性の低下を招く。50%を超えると、接着力は大きいが、バインダー繊維の溶融可塑化によって通水性シートの吸水性が低下してしまう。また、バインダー繊維が、他の吸水性に寄与する繊維の表面を覆う面積が大きくなり、吸水性が低下してしまう。さらに、接着により通水性シートが緻密になりやすいため好ましくない。

【0028】本発明で使用する親水性微粉末とは、充分な通水性を有するとともに、次々に水分を伝えることができるものが好ましく、保水が大きく、通水により過度に膨潤するものは好ましくない。膨潤が大きいものは、粉末自体が膨潤により、通水性シートの通水経路を閉塞し、シートの通水性を阻害するため好ましくない。

【0029】具体的には、粒子径が1μm以下で、無水珪酸または含水珪酸の微粉末、珪酸ナトリウムの希薄水溶液を酸で中和して得られる水性シリカゲルなどのシリカ系微粉末、その他アルミナ系、シリカ・アルミナ系の微粉末を指し、特にシリカ系微粉末が優れた通水性を付与することができる。

【0030】特に、粒子径が1～100nmのコロイド状のシリカと呼ばれるものは、繊維への接着力も強く、脱落しにくいため、長期に渡り優れた通水性を示す点から好ましい。また、粒子径が10nm未満のものは、極少量の添加でも、優れた通水性を示すことからさらに好ましい材料である。

【0031】以上に述べた、親水性微粉末は、本発明においては、凝集体の形状で、通水性シートに固着させる。凝集体とは、複数の親水性微粉末を、集合させ塊状としたものである。

【0032】該凝集体の製造法は、凝集剤を用いて凝集させたものが例示される。本発明に用いられる凝集剤としては、カチオン性凝集剤、アニオン性凝集剤の何れを用いてもよく、両者を併用することも好ましい方法の一つである。

【0033】このような凝集剤としては、アニオン系、カチオン系の界面活性剤、逆相ポリマーエマルジョンが挙げられ、これらを適宜組み合わせて使用することができる。

【0034】凝集体の大きさは、分散液を緩やかに攪拌したときの大きさを目視により、評価するが、概ね、1mm以下の塊状となったものが好ましい大きさである。ただし、塊が接点で接したもの、塊同士が紐状の凝集体により橋掛けされているものは、塊を一つの凝集体と考える。凝集体の大きさが、余りに大きいと、通水性シート内の凝集体間の間隔が大きくなり、シートに通水性が付与できないため好ましくない。

【0035】親水性微粉末の固着量は、本発明においては、通水性シートを構成する繊維重量に対し、0.001重量%以上が好ましく、さらに好ましくは0.01～1.0重量%である。

【0036】本発明における通水性シートは、疎水性合成繊維を主体とした前駆体シートに見られるような、繊維の交点に分散液が集まることも少なく、繊維表面を覆いやすく、親水性微粉末凝集体が、通水性シート内に均一に分布している。また、本発明においては、表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維を用いており、繊維自体がある程度の通水性を示すことから、少量の添加で、優れた通水性を示すシートが得られると考えられる。さらには、異形断面繊維の溝の部分に固着されているため、特に、通水性に寄与しない樹脂バインダーを用いなくても、脱落しにくく、長期に渡り通水性が維持されると推察される。

【0037】また、本発明においては、高弾性繊維を含有させることができが好ましい。高弾性繊維は、剛性が大きく、単に通水性シートに曲げ強さを付与できるだけでなく、圧縮に対する反発も強いので、通水性シート製造時の加熱加圧に対して、バインダー繊維が過剰に融着することで、通水性シートが高密度化し、通水経路を閉塞するのを防ぎ、通水性が低下するのを防ぐことができる。

【0038】このような、高弾性繊維としては、親水性を有するものが特に好ましい。親水性の高弾性繊維とは繊維自体に親水性を有するもの、高弾性繊維に親水化処理したものが挙げられる。具体的には、ガラス、炭素繊維などの無機繊維、銅繊維、ステンレス繊維などの金属

繊維、フェノール繊維、芳香族ポリアミド繊維、ポリイミド繊維、ポリフェニレンサルファイド繊維、芳香族ポリエスチル繊維などのエンプラ繊維などである。高弾性繊維の繊維長、繊度は、本発明で用いる異形断面繊維、バインダー繊維と同じ範囲のものを使用することができる。

【0039】次に、本発明の通水性シートの製造法について説明する。本発明の通水性シートは、湿式抄造法によりウェブ化し、該ウェブを加熱加圧処理することより製造することができる。

【0040】表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する異形断面繊維、バインダー繊維を水中にて分散し、繊維懸濁液とする。さらに、親水性微粉末の分散液に凝集剤を添加し、凝集体の分散液とする。該繊維懸濁液に、該凝集体の分散液を混合し、均一に分散させた後、湿式抄造法にて、親水性微粉末の凝集体を維持した状態で、ウェブを形成させる。該ウェブを単層あるいは複数層積層し、加熱加圧によりバインダー繊維を溶融させ、該バインダー繊維と接する繊維と融着させるとともに、構成繊維表面に親水性微粉末の凝集体を固着させることで本発明の通水性シートを製造することができる。

【0041】あるいは、表面に1つ以上の連続あるいは不連続の溝を有する親水性異形断面繊維、バインダー繊維の少なくとも1種類を含有する繊維懸濁液中に、親水性微粉末を添加した後、凝集剤を添加し、親水性微粉末を凝集させた後、湿式抄造法にて、親水性微粉末の凝集体を維持した状態で、ウェブを形成させる。該ウェブを単層あるいは複数層積層し、加熱加圧によりバインダー繊維を溶融させ、該バインダー繊維と接する繊維と融着させるとともに、構成繊維表面に親水性微粉末の凝集体を固着させることでも本発明の通水性シートを製造することができる。

【0042】加熱加圧処理としては、熱プレス、熱カレンダーなどの方法が好ましい方法である。

【0043】

【作用】本発明の通水性シートは、異形断面繊維、バインダー繊維で固定させ、それらの表面に、親水性微粉末の凝集体を固着させたものであり、曲げ強さなどの力学的特性や寸法安定性に優れるものである。また、加工時に粉体や繊維の脱落も見られない。異形断面繊維によって、通水性シート内に多数の細孔が形成され、該シート内に多数の通水経路を確保することができ、極めて良好な吸水性を有する通水性シートを得ることができる。従って、本発明の通水性シートは、吸水性、力学的特性、寸法安定性および加工性などに優れ、加湿器用吸水材、結露吸水材、調湿板、濾過材、水蒸散板などの広範な分野で活用することができる。

【0044】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明は本実施例に限定されるものではない。

実施例中の「部」および「%」は、各々「重量部」および「重量%」であることを意味する。なお、実施例および比較例における、目付け、厚み、吸水時間、曲げ強さ、加工性、脱落性、寸法安定性は、以下の方法で測定した。なお、実施例、比較例にて製造した試料は、20°C、65RH%の条件にて24時間放置した後、測定に用いた。

【0045】<目付け> 20×20cm角にトリミングし、5サンプルを計量した平均値より、1m<sup>2</sup>当たりの重量を求めた。単位は、g/m<sup>2</sup>である。

【0046】<厚み> 20×20cm角にトリミングし、1サンプル当たり4点、5サンプルをマイクロメーターを用い測定した平均値を厚みとした。単位は、mmである。

【0047】<吸水時間>通水性シートを縦方向および横方向について、幅20mm、長さ150mmに裁断した後、試験片の一端30mmを20°Cの純水に浸漬し、水が試験片中を水面より40mm上昇するのに要する時間を吸水時間(秒)とし、吸水性の指標とした。単位は、秒である。なお、吸水時間が25秒以内であれば、吸水性は良好とした。

【0048】<曲げ強さ>曲げ強さは、JIS K-7203に従い、通水性シートを、幅25mm、長さ125mmに裁断し、加圧くさびおよび支持台(オリエンテック社製)を用いて、テンション測定機(オリエンテック社製、HTM-100)で測定した。単位は、kg/cm<sup>2</sup>である。なお、曲げ強さが50kg/cm<sup>2</sup>以上であれば、力学的特性は良好であるとした。

【0049】<加工性> JIS K-6301の2号型ダンベル形状の試料の打ち抜き加工を行った。加工性として打ち抜きが良好なものを○、打ち抜き時に試料に皺が入ったり変形するもの、うまく打ち抜けないものを×とした。

【0050】<脱落性>通水性シートを10×10cmにトリミングした後、トリミング面を下にして、該シートを軽く叩いたとき、粉体、繊維が脱落するか否かを目視により調べた。脱落性として、脱落がないものを○、少し脱落があるものを△、脱落が多いものを×とした。○のみを良好であるとした。

【0051】<寸法変化>通水性シートを20°Cの純水に十分に浸漬し、浸漬前後の該シートの厚みを測定した。単位は、%である。なお、浸漬前後の厚みの変化率の絶対値が10%以内であれば、寸法安定性は良好であるとした。

【0052】<繊維懸濁液の調製>

調製例1

親水性異形断面繊維として、繊度2d、繊維長6mmのY型断面を有するビニロン繊維(クラレ社製、V PY 202)65重量%、バインダー繊維として、鞘部の融点が110°Cの繊度2d、繊維長5mmの芯鞘型ポリエ

ステルバインダー繊維（ユニチカ社製、メルティー4080）35重量%を水中に順次添加混合し、0.3%濃度の水性スラリーAを調製した。

【0053】調製例2

異形断面繊維として、繊度2d、繊維長6mmのY型断面を有するビニロン繊維（クラレ社製、VPY202）を55重量%、バインダー繊維として、鞘部の融点が110℃の繊度2d、繊維長5mmの芯鞘型ポリエチルバインダー繊維（ユニチカ社製、メルティー4080）を35重量%、さらに高弾性繊維として繊維径9μm、繊維長6mmのガラス繊維（旭ファイバーガラス社製、グラスロン）を10重量%を水中に順次添加混合し、0.3%濃度の水性スラリーBを調製した。

【0054】<親水性微粉末凝集体分散液の調製>

調製例1

親水性微粉末Aとして、粒子径4～6nmのコロイド状シリカ（スノーテックスXS、日産化学社製）を希釈して、0.5%分散液とした。該分散液を搅拌しつつ、カチオン系界面活性剤（花王社製、コータミン60W）を、コロイド状シリカ重量に対し、10重量%添加し、凝集体を形成させた後、等量のアニオン系界面活性剤（花王社製、ペレックスNBL）を添加し、凝集体を安定化させ、親水性微粉末凝集体分散液Aを調製した。

【0055】調製例2

親水性微粉末Bとして、粒子径10～20nmのコロイド状シリカ（スノーテックスO、日産化学社製）を用いる以外は親水性微粉末凝集体分散液調製例1と同じ方法で親水性微粉末凝集体分散液Bを調製した。

【0056】調製例3

実施例 または 比較例	親水性微粉末		目付け	厚み	吸水 速度	曲げ 強さ	加工 性	脱落 性	寸法 変化
	種類	付着量							
比較例1	—	—	698	1.95	50	145	○	○	3
実施例1	A	10.0	770	2.02	12	148	○	○	2
実施例2	"	1.0	705	2.06	14	1400	○	○	3
実施例3	"	0.1	701	2.08	16	139	○	○	3
実施例4	"	0.01	699	2.07	22	1400	○	○	3
実施例5	"	0.001	699	2.12	25	135	○	○	3
実施例6	B	10.0	765	2.04	14	149	○	△	2
実施例7	"	1.0	707	2.06	16	141	○	○	3
実施例8	"	0.1	701	2.09	24	138	○	○	3
実施例9	C	10.0	771	2.03	14	148	○	△	3
実施例10	"	1.0	704	2.07	23	140	○	○	3

\*

【0063】表1の結果より、親水性微粉末は粒子径の小さいもの程、吸水性が良いことが判る。特に、10nm未満のものは、極少量の添加でも優れた吸水性能を付与できることが判明した。

【0064】実施例11

上記により調製した水性スラリーBを用いる以外は、実施例3と同じ方法で、本発明の通水性シートを得た。

【0065】比較例2

異形断面繊維の代わりに、繊度2d、繊維長6mmのレギュラー形状のビニロン繊維用いる以外は、実施例3と

\* 親水性微粉末Cとして、粒子径70～100nmのコロイド状シリカ（スノーテックスZL、日産化学社製）を用いる以外は親水性微粉末凝集体分散液調製例1と同じ方法で親水性微粉末凝集体分散液Cを調製した。

【0057】実施例1～5

水性スラリーAと親水性微粉末凝集体分散液Aを表1の水準にて混合、均一に搅拌した後、湿式抄造法にて、乾燥重量で約100g/m<sup>2</sup>のウェブを抄造し、該ウェブを7枚積層し、積層ウェブAとした。さらに、熱プレス装置にて、該積層ウェブAを用いて、厚み2mmのスペーサーを挿入した後、140℃、面圧25kg/cm<sup>2</sup>で15分間加圧加熱処理して、本発明の通水性シートを得た。

【0058】比較例1

比較例1として、水性スラリーAのみを、実施例1の方法と同じ方法でウェブ化し、加熱加圧したものを作成した。ただし、面圧は15kg/cm<sup>2</sup>で行った。

【0059】実施例6～8

親水性微粉末凝集体分散液Bを用いる以外は実施例1～3と同様の方法で行った。

【0060】実施例9～10

親水性微粉末凝集体分散液Cを用いる以外は実施例1～2と同様の方法で行った。

【0061】以上、比較例1、実施例1～10の通水性シートについて、各種物性および性能評価を行なった結果を表1に示す。

【0062】

【表1】

同じ方法にて通水性シートを得た。

【0066】比較例3

異形断面繊維として、繊度2d、繊維長5mmの非親水性のT型断面ポリエチル繊維を用いる以外は、実施例3と同じ方法にて通水性シートを得た。

【0067】比較例4

繊度2d、繊維長51mmで鞘部の融点が130℃の芯鞘型ポリエチル熱融着繊維50%、繊度4d、繊維長51mmで鞘部の融点が130℃の芯鞘型ポリエチル繊維50%をカーディングマシンにてウェブ化し、カ

ドウェブを得た。一方、平均粒子径  $100 \mu\text{m}$  のフェノール樹脂（ユニチカ社製、UA-100）を水中にて濃度 5% で分散させ、これをフェノール樹脂分散液 A とした。また、親水性微粉 C を用い濃度 10% の親水性微粉末分散液 C を調製した。

【0068】該カードウェブにフェノール分散液 A を含浸し、フェノール樹脂の付着量が全ウェブ重量に対し、3.5% となるようマングルにてフェノール分散液 A を絞った後、100°C で 20 分乾燥し、未硬化のフェノール樹脂が付着した目付け  $920 \text{ g/m}^2$  のウェブ E を得た。ウェブ E を熱プレス装置を用いて、160°C、面圧  $1.0 \text{ kg/cm}^2$  で、5 分間加圧加熱処理した。さらに、親水性微粉末分散液 C を含浸し、100°C で 20 分乾燥し、微粉末無水珪酸が添着した通水性シートを得た。この時、微粉末無水珪酸の添着量は通水性シート重量に対し 1.5% であった。

【0069】比較例 5

実施例 または 比較例	親水性微粉末		目付け	厚み	吸水速度	曲げ強さ	加工性	脱落性	寸法変化
	種類	付着量							
実施例 11	A	0.1	700	2.03	15	155	○	○	2
比較例 2	A	0.1	704	1.64	30	167	○	○	3
比較例 3	A	0.1	700	2.10	32	143	○	○	2
比較例 4	C	1.5	920	2.10	18	1400	○	×	2
比較例 5	C	1.5	812	2.12	15	123	○	×	2

【0072】表 2 の実施例 11 より、高弾性繊維を用いたものは、曲げ強さも大きく、加工性も良好であることが判明した。

【0073】一方、比較例 2 より、異形断面繊維を使用しないものは、2 mm 厚のスペーサーを使用したにもかかわらず厚みが薄く、緻密なシートとなり、通水速度が劣ったものとなった。また、比較例 3 では基材の親水性が不十分であるため、通水性が不十分なシートであった。さらに、比較例 4～5 に見られるように、バインダー繊維と親水性の粉体を用いたものは、粉体の脱落が多く、取扱いの点で問題点がある。即ち、フェノール樹脂の微粒子を用いたものは、吸水性、曲げ強度、寸法安定性は良好であったが、トリミング後にフェノール樹脂の脱落が見られた。

【0074】実施例 12

実施例 3 の通水性シートを、幅 20 mm、長さ 150 m に裁断した後、試験片の一端 30 mm が常に純水に浸漬した状態で室内に放置した。3カ月経過後、風乾し、該試験片の一端 30 mm を 20°C の純水に浸漬し、水が

\* 平均粒子径の  $100 \mu\text{m}$  フェノール樹脂（ユニチカ社製、UA-100）100部、平均繊度 4 d、平均繊維長 5 mm のポリエステル繊維をカーディングマシンで混合し、ウェブ化し、150°C に設定されたカレンダーロールを通し、厚さ 10 mm、目付け  $800 \text{ g/m}^2$  のマットを得た。該マットを熱プレス装置を用いて、160°C、面圧  $1.0 \text{ kg/cm}^2$  で、5 分間加圧加熱処理して、フェノール樹脂を硬化させた。さらに、比較例 3 で用いた親水性微粉末分散液 C を含浸した後、100°C で 20 分乾燥し、微粉末無水珪酸が添着した通水性シートを得た。この時、微粉末無水珪酸の添着量は通水性シート重量に対し 1.5% であった。

【0070】以上、実施例 11、比較例 2～5 の通水性シートについて、各種物性および性能評価を行なった結果を表 2 に示す。

【0071】

\* 【表 2】

試験片中を水面より 40 mm 上昇するのに要する時間を測定した。上昇に要した時間は、15 秒と通水性は維持されていた。このことから、本発明の通水性シートは長期に渡り優れた通水性を示すことが判る。

【0075】

【発明の効果】以上の結果から、本発明の通水性シートは、異形断面繊維をバインダー繊維で一体化させたものであり、曲げ強さなどの力学的特性や寸法安定性、加工性に優れるものである。異形断面繊維によって、吸通水性シート内に多数の細孔が形成され、該シート内に多くの通水経路を確保できる上、親水性微粉末凝集体が固着されているため、極めて良好な通水性を有する通水性シートを得ることができる。また、長期に渡り、優れた通水性を維持することができる。ガラス繊維などの高弾性繊維により、通水経路の閉塞が抑制でき、曲げ強度に優れ、たわみの少ない、加工性の優れたシートを提供することができる。さらに、熱可塑性樹脂の微粒体を使用している従来の多孔性シートとは異なり、2 次加工時の樹脂の脱落などの問題は皆無である。